

**BOARD TREATMENT DEVICE AND BOARD DETECTION DEVICE
INSIDE CASSETTE**

Patent Number: JP11003927
Publication date: 1999-01-06
Inventor(s): YAMAGA KENICHI; ONO YUJI; MIYASHITA MASAHIRO; TANIGAWA OSAMU
Applicant(s): TOKYO ELECTRON LTD
Requested Patent: ☐ JP11003927
Application Number: JP19970168052 19970610
Priority Number(s):
IPC Classification: H01L21/68; H01L21/22
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable effective and smooth operation when using a closed type cassette with a lid as a carrying container of a semiconductor wafer, carrying the closed type cassette into a vertical heat treatment device, for example, opening a lid, unloading a wafer out of the cassette and carrying out heat treatment.

SOLUTION: A cassette 20 is temporarily stored in a cassette storage shelf through a carrying-in/out stage and is transferred to a holding stand for wafer delivery, a lid is opened, and a wafer is unloaded. While an optical sensor is provided to a carrying-in/out stage, a central part through which an optical axis of an optical sensor in the cassette 20 passes through is formed of a light-transmitting material and its outer surface is formed flat. Furthermore, it is constituted so that a shelf 22 for holding a wafer does not exist there (that is, a state in which a central part of the shelf 22 is cut out) in order to reduce refraction of light as much as possible, when light passes through inside the cassette 20 and to detect a wafer easily.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-3927

(43)公開日 平成11年(1999) 1月6日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 1 L 21/68

H 0 1 L 21/68

A

21/22

5 1 1

21/22

5 1 1 J

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-168052

(22)出願日 平成9年(1997) 6月10日

(71)出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社
東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72)発明者 山賀 健一

神奈川県津久井郡城山町町屋1丁目2番41号 東京エレクトロン東北株式会社相模事業所内

(72)発明者 小野 裕司

神奈川県津久井郡城山町町屋1丁目2番41号 東京エレクトロン東北株式会社相模事業所内

(74)代理人 弁理士 井上 俊夫

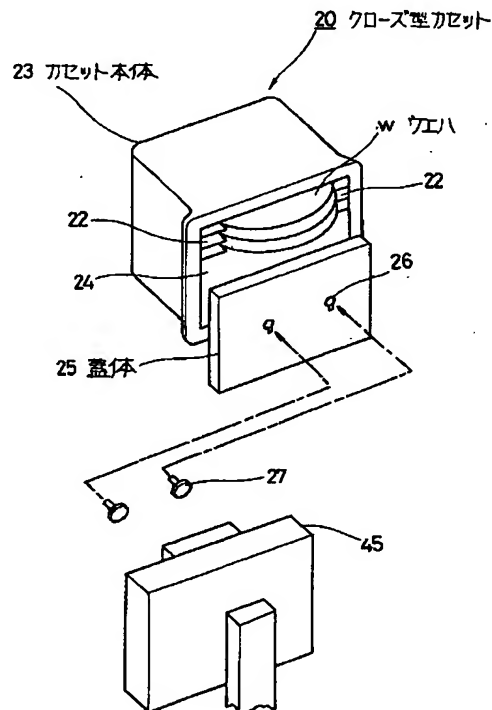
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基板処理装置及びカセット内の基板検出装置

(57)【要約】

【課題】 半導体ウエハの搬送容器として、蓋体が付いたクローズ型カセットを用い、このクローズ型カセットを例えば縦型熱処理装置内に搬入して、蓋体を開いてカセット内からウエハを取り出して熱処理するにあたり、効率よく円滑な運転をすることができるようにする。

【解決手段】 カセット20は、搬入出ステージを通してカセット収納棚に一時的に収納され、ここからウエハ受け渡し用の保持台に移載されて蓋体が開かれ、ウエハが取り出される。搬入出ステージ2に光センサ5を設ける一方、カセット20における光センサ5の光軸の通る中央部分7は、光透過性材料で作りかつ外面を平坦面に形成し、更にウエハ保持用の棚22が存在しないように（つまり棚22の中央部が切り欠かれた状態）し、カセット20内を光が通ったときの光の屈折をできるだけ少なくしてウエハの検出を容易にする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 処理すべき基板を収納し、常時は蓋体によって閉じられている密閉型のカセットを装置内へ搬入するために一旦載置される搬入ステージと、この搬入ステージを通して搬入されたカセットが載置され、カセットの蓋体が開かれる基板受け渡し用の保持台と、この保持台に載置されたカセット内から基板を取り出す基板移載機と、

この基板移載機によりカセット内から取り出された基板を処理するための処理部と、前記カセットが前記搬入ステージに搬入されてから前記保持台にてカセットの蓋体が開かれる前までに、カセット内の基板の収納枚数を検出するための基板検出手段と、を備えたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】 処理すべき基板を収納し、常時は蓋体によって閉じられている密閉型のカセットを装置内へ搬入するために一旦載置される搬入ステージと、この搬入ステージを通して搬入されたカセットが一時的に収納されるカセット収納部と、このカセット収納部から移載されたカセットが載置され、カセットの蓋体が開かれる基板受け渡し用の保持台と、

前記搬入ステージ、カセット収納部及び基板受け渡し用の保持台の間でカセットを移載するカセット移載機と、前記保持台に載置されたカセット内から基板を取り出す基板移載機と、

この基板移載機によりカセット内から取り出された基板を処理するための処理部と、前記カセットが前記搬入ステージに搬入された後、前記カセット収納部から取り出される前までに、カセット内の基板の収納枚数を検出するための基板検出手段と、を備えたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 3】 基板検出手段は、搬入ステージに設けられたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の基板処理装置。

【請求項 4】 処理すべき基板を収納し、常時は蓋体によって閉じられている密閉型のカセット内の基板の枚数を検出する装置において、

前記カセットが載置される載置台と、この載置台に載置されたカセット内に光を照射する発光部及びこの光を受光する受光部を含み、前記光の透過または反射によりカセット内の基板の枚数を検出するための光センサと、

この光センサの光軸を前記載置台に対して相対的に昇降させる昇降部と、を備え、

前記カセットにおける前記光軸が通る部分は、光透過性の材料で作られかつ外面が平坦面に形成されていることを特徴とするカセット内の基板検出装置。

【請求項 5】 処理すべき基板の周縁部を保持するよう

2

に複数段の棚を備え、常時は蓋体によって閉じられている密閉型のカセット内の基板の枚数を検出する装置において、

前記カセットが載置される載置台と、

この載置台に載置されたカセット内に光を照射する発光部及びこの光を受光する受光部を含み、前記光の透過または反射によりカセット内の基板の枚数を検出するための光センサと、

この光センサの光軸を前記載置台に対して相対的に昇降させる昇降部と、を備え、

前記カセットにおける前記光軸が通る部分は、光透過性の材料で作られかつ前記棚が存在しないことを特徴とするカセット内の基板検出装置。

【請求項 6】 処理すべき基板を収納し、常時は蓋体によって閉じられている密閉型のカセット内の基板の枚数を検出する装置において、

前記カセットが載置される載置台と、

この載置台に組み合わせて設けられ、前記カセットの重量を計測してその重量の計測値に基づきカセット内の基板枚数を求める手段と、を備えたことを特徴とするカセット内の基板検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば半導体ウエハなどの基板を蓋体付きの密閉型カセットに収納した場合の基板処理装置及びカセット内の基板検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体ウエハ（以下ウエハという）に対して行われる熱処理としては例えば酸化処理、ドーパントの拡散、アニールあるいは CVD などが挙げられ、このような熱処理をバッチ式で行う装置として縦型熱処理装置が知られている。

【0003】従来の縦型熱処理装置の一例を図 9 を参照しながら説明する。この装置は、装置本体 10 の前面側に外部との間の入出力ポートをなす搬入出ステージ 1 が配置されている。先ずウエハを 25 枚縦置きに収納したカセット C を搬入出ステージ 1 に載置し、図示しない横倒し機構によりカセット C を横に倒す。次いでこのカセット C をカセット移載機 11 により通常ストックと呼ばれているカセット収納棚 12 に一旦移載し、このカセット収納棚 12 からカセット C をカセット移載機 11 によりウエハ受け渡し部 13 に移載する。その後ウエハ移載機 14 が当該カセット C 内のウエハをウエハポート 15 に順次移載し、ウエハポート 15 には多数枚のウエハが棚状に配列される。しかる後ウエハポート 15 がポートエレベータ 16 により上昇して縦型の熱処理炉 17 内にロードされる。18 は熱処理炉 17 の下方側を閉じる蓋体である。

【0004】ところでこのような縦型熱処理装置では、

熱処理炉 17 の下方側を含むウエハの移載領域（以下「ローディングエリア」という）を囲ってロードロック室とし、このローディングエリアを例えば窒素ガスでパージすることによりウエハにおける自然酸化膜の発生や熱処理炉 17 内への大気の巻き込みを防止することも検討されている。

【0005】一方、ウエハのパーティクル汚染を抑えるために従来のオープン型カセットに対して、密閉型のカセット（以下「クローズ型カセット」という）が検討されている（月刊 Semiconductor World 1997 年 1 月号等参照）。このクローズ型カセットはウエハを例えば 13 枚収納するカセット本体と、このカセット本体のウエハ取り出し口を気密に塞ぐための蓋体とを備えており、カセット内部は例えば窒素ガスによりパージされている。

【0006】クローズ型カセットを用いる場合には、カセット収納棚から運ばれたカセットは、ローディングエリアの壁の外側に設けられたウエハ受け渡し用の保持台に載置される。この壁には常時は扉で閉じられている開口部が形成されており、カセットが開口部に装着されると扉と共に蓋体が開かれ、カセットの内部がローディングエリア内に開放され、このカセット内のウエハが取り出されることになる。このような装置は、ウエハへのパーティクル汚染及び自然酸化膜の生成を抑えることができ、パターンの微細化、高集積化に対応することができる装置として有効なものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】カセット収納棚からカセットを保持台に移載するにあたっては、ウエハポートにおけるウエハの最大搭載枚数が決まっているので、カセット内のウエハの収納枚数に応じてカセットの組み合わせを決めるという作業がコントローラにより行われる。各カセットに何枚のウエハが収納され、カセット内のどのスロット（段）にウエハが保持されているかということは熱処理装置に送られる前に分かっており、その情報はカセットに設けられたタグに書き込まれる場合もある。この場合熱処理装置において各カセットのタグの情報を読み取ることによりウエハの収納枚数などの情報を知ることができるが、カセット内のウエハをウエハ移載機で取り出す前に確認のためにカセット内のウエハの枚数、収納位置を調べる必要がある。またタグがない場合にはウエハの枚数、収納位置は必ず調べなければならない。

【0008】クローズ型カセットは外から内部が見えないかあるいは見えにくいので、ローディングエリア内に反射型光センサを設け、蓋体を開いたカセットの開口部に対して光センサを上下にスキャンすることによりいわゆるマッピング情報つまりウエハの収納位置、収納枚数を調べるようにしたシステムの検討が進められている。

【0009】しかしながらカセットに設けられたタグの

情報と実際のマッピング情報とが常に必ず一致するとは限らず、例えばウエハ枚数が異なったり、ウエハが無いといったことが起こることを経験的に把握している。また、タグのない場合はマッピング情報を得なければ移載が始められない。このようにカセットの蓋体を開いたところ、ウエハの枚数が予定枚数に対して過不足があることが分かったと、1 回のバッチ処理に対応するカセットの組み合わせを変えなければならない場合もあり、その場合には、マッピングを行ったカセットの蓋体を閉じて当該カセットをカセット収納棚に戻し、別のカセットを載置台に移載するといった作業が必要になる。

【0010】またカセット内のウエハが予定枚数より少なく、特にウエハが入っていない場合などにおいては、ストックに貯えられているウエハの合計枚数が予定していたバッチ処理回数に見合う枚数を下回り、このためオペレータが外部からカセットを補充しなければならない。このときオペレータが装置から既に離れてしまっているとオペレータが戻って補充作業を行うまでの間装置が止まってしまいスループットが低下するという問題がある。

【0011】本発明は、このような事情の下になされたものであり、その目的はクローズ型カセットを用いて基板を装置内に搬入し、このカセットから基板を取り出して所定の処理を行うにあたり、効率よく、円滑に運転することのできる処理装置を提供することにある。

【0012】本発明の他の目的はクローズ型カセット内の基板の収納枚数を蓋体を開くことなく確実に検出することのできるクローズ型カセット内の基板検出装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明は、基板処理装置において、処理すべき基板を収納し、常時は蓋体によって閉じられている密閉型のカセットを装置内へ搬入するために一旦載置される搬入ステージと、この搬入ステージを通して搬入されたカセットが載置され、カセットの蓋体が開かれる基板受け渡し用の保持台と、この保持台に載置されたカセット内から基板を取り出す基板移載機と、この基板移載機によりカセット内から取り出された基板を処理するための処理部と、前記カセットが前記搬入ステージに搬入されてから前記保持台にてカセットの蓋体が開かれる前までに、カセット内の基板の収納枚数を検出するための基板検出手段と、を備えたことを特徴とする。

【0014】請求項 2 の発明は、基板処理装置において、処理すべき基板を収納し、常時は蓋体によって閉じられている密閉型のカセットを装置内へ搬入するために一旦載置される搬入ステージと、この搬入ステージを通して搬入されたカセットが一時的に収納されるカセット収納部と、このカセット収納部から移載されたカセットが載置され、カセットの蓋体が開かれる基板受け渡し用

の保持台と、前記搬入ステージ、カセット収納部及び基板受け渡し用の保持台の間でカセットを移載するカセット移載機と、前記保持台に載置されたカセット内から基板を取り出す基板移載機と、この基板移載機によりカセット内から取り出された基板を処理するための処理部と、前記カセットが前記搬入ステージに搬入された後、前記カセット収納部から取り出される前までに、カセット内の基板の収納枚数を検出するための基板検出手段と、を備えたことを特徴とする。

【0015】請求項3の発明は、請求項1または2記載の基板処理装置において、基板検出手段は、搬入ステージに設けられたことを特徴とする。

【0016】請求項4の発明は、処理すべき基板を収納し、常時は蓋体によって閉じられている密閉型のカセット内の基板の枚数を検出する装置において、前記カセットが載置される載置台と、この載置台に載置されたカセット内に光を照射する発光部及びこの光を受光する受光部を含み、前記光の透過または反射によりカセット内の基板の枚数を検出するための光センサと、この光センサの光軸を前記載置台に対して相対的に昇降させる昇降部と、を備え、前記カセットにおける前記光軸が通る部分は、光透過性の材料で作られかつ外面が平坦面に形成されていることを特徴とする。

【0017】請求項5の発明は、処理すべき基板の周縁部を保持するように複数段の棚を備え、常時は蓋体によって閉じられている密閉型のカセット内の基板の枚数を検出する装置において、前記カセットが載置される載置台と、この載置台に載置されたカセット内に光を照射する発光部及びこの光を受光する受光部を含み、前記光の透過または反射によりカセット内の基板の枚数を検出するための光センサと、この光センサの光軸を前記載置台に対して相対的に昇降させる昇降部と、を備え、前記カセットにおける前記光軸が通る部分は、光透過性の材料で作られかつ前記棚が存在しないことを特徴とする。

【0018】請求項6の発明は、処理すべき基板を収納し、常時は蓋体によって閉じられている密閉型のカセット内の基板の枚数を検出する装置において、前記カセットが載置される載置台と、この載置台に組み合わせて設けられ、前記カセットの重量を計測してその重量の計測値に基づきカセット内の基板枚数を求める手段と、を備えたことを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】以下に本発明の基板処理装置を縦型熱処理装置に適用した実施の形態について説明する。図1及び図2は夫々本実施の形態に係る縦型熱処理装置を示す斜視図及び縦断側面図であり、図1では図示の便宜上装置の外装部や内部の壁部などは省略してある。この熱処理装置は、基板例えばウエハの搬送容器であるカセット20の入出ポートをなす搬入ステージ2と、カセット20を一時的に収納しておくカセット収納部であ

るカセット収納棚（ストッカ）3と、カセット20内のウエハをウエハポート41に移載し、ウエハポート41を処理部である熱処理炉40内にローディングするローディングエリア4とを備えている。

【0020】前記搬入出ステージ2は、カセット20を載置するための載置台21と、この載置台21を昇降するための昇降部21aと、前記カセット20内を光軸が横切るように設けられた光センサ5とを備えている。この光センサ5は、後で詳述するが、カセット20の構造と関連してカセット20内のウエハの収納枚数及び収納位置（何段目にウエハが保持されているかという情報）を光学的に求める、基板検出装置であるウエハ検出装置の一部を構成するものであり、ここで検出されたカセット内の情報は、制御部50に送られる。

【0021】前記カセット収納棚3は、搬入出ステージ2の奥側領域の上方に位置しており、カセット移載機31により、搬入出ステージ2とカセット収納棚3との間でカセット20が移載される。

【0022】前記カセット移載機31は、昇降ガイド32に沿って昇降可能な昇降基体33と、この昇降基体33に設けられ、搬入出ステージ2から見て前後に動作可能な水平多関節アームよりなる移載アーム34とを備え、カセット20を吊り下げて、搬入出ステージ2、カセット収納棚3及び後述のウエハ受け渡し用の保持台の間でカセット2を移載する役割をもつ。

【0023】前記ローディングエリア4は壁部42により囲まれて外部に対しては密閉されており、図示しないガス供給源及び排気系により例えば窒素ガス雰囲気とされている。ローディングエリア4を囲む、搬入出ステージ2に対向する壁部42の外側には、例えば2個のカセット20を上下に2個載置できるようにウエハ受け渡し用のカセット保持台43が設けられている。

【0024】一方図3に示すように前記壁部42には、カセット20が装着されてカセット20内からウエハWを取り出すための開口部44が形成されており保持台43に置かれたカセット20はローディングエリア4側に設けられて開口部44を塞いでいる扉45に当接するまで、図示しないガイドに沿ってカセット移載機31により押し出される。この例では1個の開口部44に対して2段の保持台43が設けられており、これら保持台42は図示しない昇降部により昇降可能で、図4に示すように各保持台43のカセット20が、交互に順次開口部44に対応するレベルに位置するように構成されている。

【0025】ここでクローズ型カセット20の構造及びカセット20の蓋体の開閉について述べておく、このカセット20は、図5に示すようにウエハの周縁の一部を保持するように、両側部に棚22が多段に設けられたカセット本体23と、このカセット本体23のウエハの取り出し口である開口部24を気密に塞ぐための蓋体25とを備えており、例えば13枚のウエハWを各々ほぼ水

平に上下に間隔をおいて保持するように構成されている。前記蓋体25には例えば2か所に鍵穴26が形成されており、この鍵穴26にキー27を挿入して回すことにより蓋体25の上端及び下端から図示しないロックピンが突出して、カセット本体23に蓋体25が固定されるようになっている。

【0026】前記キー27は、図示しないキー操作機構と共に前記扉45に組み合わせて設けられており、カセット20が壁部42の開口部44に装着されると、キー27が鍵穴26に差し込まれ、キー27を操作してキー27を介して扉45と共に蓋体25が開かれる。この動作は、扉45が図2に示す扉開閉機構46によって例えばカセット20に対して後退し、その後下降あるいは水平な軸のまわりに回転することによって行われる。

【0027】前記ローディングエリア4内には、カセット20とウエハポート41との間でウエハの移載を行うための基板移載機であるウエハ移載機6が設けられており、このウエハ移載機6は、例えばウエハWを複数枚一括して移載することができ、また1枚ずつの移載もできるような複数のアーム61を備えていて、進退自在、昇降自在、回転自在に構成されている。前記ウエハポート41は例えば多段にウエハ保持溝が形成された複数本の支柱を備え、多数枚のウエハWを棚状に保持するように構成されている。このウエハポート41はポートエレベータ62の上昇により熱処理炉40内に搬入される。

【0028】ここで前記光センサ5を用いたウエハ検出装置に関して図6及び図7を参照しながら説明する。この例で用いられるクローズ型カセット20のカセット本体23について、蓋体25により開閉される開口部を前面側とすると、左右両側壁の中央部分例えば十数ミリ幅の帯状部分7(斜線部分)が光透過性の材料例えば透明プラスチックで構成されると共に、当該中央部分(帯状部分)7の外表面が平坦な面として形成されている。更に両側壁の中央部分7、7を結ぶ領域には、ウエハ保持用の棚22が存在しないように構成する。つまり前記棚22は中央部が切り欠かれた状態になっている。

【0029】そしてカセット20が載置台21に置かれたときにカセット本体23の左右の中央部分7、7を結ぶラインの延長線上となる位置にカセット20を挟んで互いに対向する、光センサ5を構成する発光部51及び受光部52が設けられている。一方前記載置台21は、図2に示す昇降部21aにより昇降し、これにより光センサ5の光軸Lがカセット20の上端から下端まで走査され、受光部52の受光信号に基づいて各段のウエハWの有無を検出することができる。

【0030】このようにカセット20を構成すれば、光軸L上の移動路におけるカセット20の外表面が平坦面であるから発光部51からカセット20の壁部内への光が入射するとき及び壁部から外側へ光が出るときに光の屈折が少なく、しかも光軸Lの移動路上には棚22が存在

しないので、光の通りが良く、この結果発光部51からの光がウエハWにより遮られるときの受光部52の受光信号とウエハWにより遮られないときの受光信号とを区別するスレッシュホールドレベルの設定が容易である。この結果光軸Lをカセット20に対して相対的に上下に移動させたときに受光部52の受光信号に基づいてカセット20のどの棚22の上にウエハWが置かれていて、どの棚22には置かれていないかということを確認に検出することができ、ウエハWのマッピング情報つまりウエハWの収納枚数及び収納位置を検出することができる。

【0031】また光センサとしては、反射型のセンサを用い、ウエハWの周端部での反射光を検出するようにしてもよい。更にカセット20については、前記中央部分7以外も、光透過性の材料で作るようにしてもよい。更にまた中央部分7の外表面は必ずしも平坦面でなくともよいし、光軸L上に棚22が設けられていてもよい。

【0032】次に上述の熱処理装置の全体の動作について説明する。まず外部から例えば2個のカセット20を図示しない自動搬送ロボットあるいはオペレータにより搬入出ステージ2の載置台21の上に置く。続いてこの載置台21が昇降し、光センサ5の信号に基づいて各カセット20内のウエハの収納枚数及び収納位置が検出され、検出信号が制御部50に送られる。

【0033】次いでカセット移載機31により搬入出ステージ2上のカセット20を一旦カセット収納棚3に収納する。制御部50はカセット収納棚3に収納されている各カセット20内のウエハWの枚数を既に把握しているので、ウエハWの枚数情報とウエハポート41における被処理ウエハWの最大搭載数とに基づいて、1バッチ処理のカセット20の組み合わせを決定し、その組み合わせに従ってカセット移載機31がウエハ受け渡し用の保持台43にカセット20を移載する。なお場合によっては搬入出ステージ2上のカセット20は直接保持台43に移載される。

【0034】壁部42の開口部44に対応する位置にある保持台43に載せられたカセット20は、前記扉45に当接する位置まで押し出され、扉45側のキー27とカセット20の蓋体25側の鍵穴26とが係合し、既述の如く蓋体25が開かれる。その後ウエハ移載機6によりカセット20内のウエハWが取り出され、ウエハポート41に移載される。このウエハWの移載は、2段の各保持台43上のカセット20について順次行われる。こうしてウエハポート41上に所定枚数のウエハWが搭載されると、ポートエレベータ62により熱処理炉40内にローディングされ、所定の熱処理が行われる。熱処理終了後は上述の動作とは逆の動作によりウエハWがカセット20に戻され、カセット20は搬入出ステージ2を介して外部に搬出される。

【0035】このような実施の形態によれば、ローディングエリア4にてクローズ型カセット20の蓋体25を

開ける前に、既に搬入出ステージ2にカセット20が置かれたときに各カセット20内のウエハの枚数及び収納位置を求め、その情報を制御部50側で把握しているため、例えばカセット20のタグを通じて、前の工程から制御部50に伝えられたウエハ枚数の情報が誤っていたとしても、カセット20内の実際のウエハ枚数に応じたシーケンスを組んでカセット20をウエハ受け渡し用の保持台43に移載することができる。このため蓋体25を開いたときに予定していたウエハ枚数に対して過不足が生じ、シーケンスの組み直しや、面倒な蓋体25の開閉作業を無駄に行うといったことを回避することができる。

【0036】特にカセット収納棚3にカセット20を貯えておいてオペレータが装置から離れる場合、カセット20をカセット収納棚3に搬入する前に、予定外の空のカセット20の存在やウエハの不足を知ることができるので、その時点で対応をとることができ、従ってオペレータが装置から離れた後に、ウエハ枚数の不足により装置が止まってしまうといった不具合を避けることができる。

【0037】以上において基板検出装置は、図8に示すようにカセット20が載置台21に置かれたときに重量計測部8でカセット20の重量を計測し、その重量計測値に基づいてカセット20内のウエハ枚数を求めるようにしてもよい。この手法では、カセット20自体の重量及びウエハ1枚の重量が予め分かっているため、カセット20の総重量を計ることによりカセット20内にウエハが何枚収納されているかを知ることができる。なお本発明は、基板検出装置を搬入出ステージに設けることに限定されるものではなく、クローズ型カセットの蓋を開ける前であれば、どのタイミングでウエハ枚数を検出するようにしてもよい。また本発明は縦型熱処理装置に限らずスパッタリング装置や洗浄装置など、他のウエハ処理装置に対しても適用することができる。

【0038】

【発明の効果】本発明の基板処理装置によれば、クローズ型カセットを用いて基板を装置内に搬入し、このカセットから基板を取り出して所定の処理を行うにあたり、効率よく円滑に運転することができる。

【0039】また本発明の基板検出装置によれば、クローズ型カセット内の基板の枚数を確実にしかも簡単に検出することができ、例えば本発明の基板処理装置に好適に用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の基板処理装置の実施の形態を示す概略斜視図である。

【図2】上記の実施の形態を示す縦断側面図である。

10 【図3】上記の実施の形態において、カセットが壁部に装着される様子を示す斜視図である。

【図4】ウエハ受け渡し台の昇降動作の様子を示す説明図である。

【図5】クローズ型カセットを開閉するための機構を示す斜視図である。

【図6】クローズ型カセットの基板枚数を検出する装置の一例を一部切り欠いて示す斜視図である。

【図7】図5の装置を示す横断平面図である。

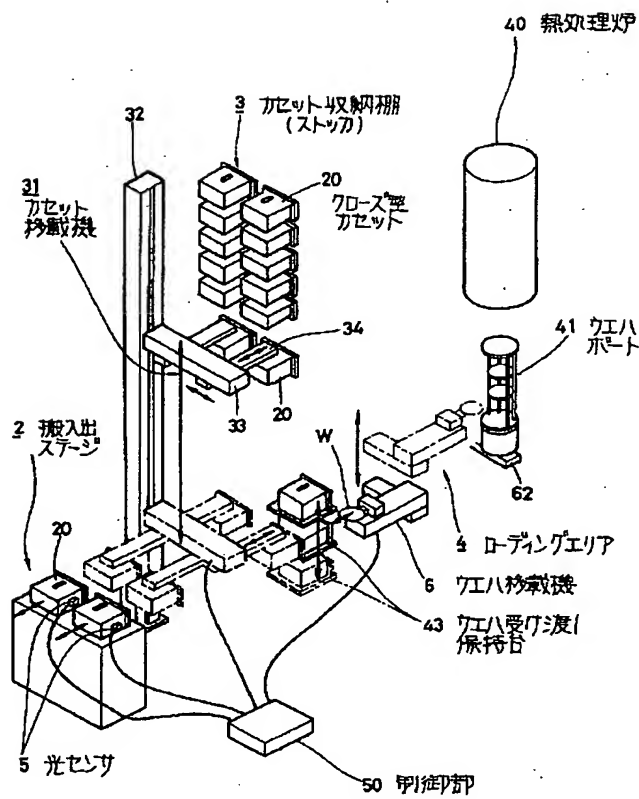
【図8】クローズ型カセットの基板枚数を検出する装置の他の例を示す斜視図である。

20 【図9】従来の縦型熱処理装置を示す斜視図である。

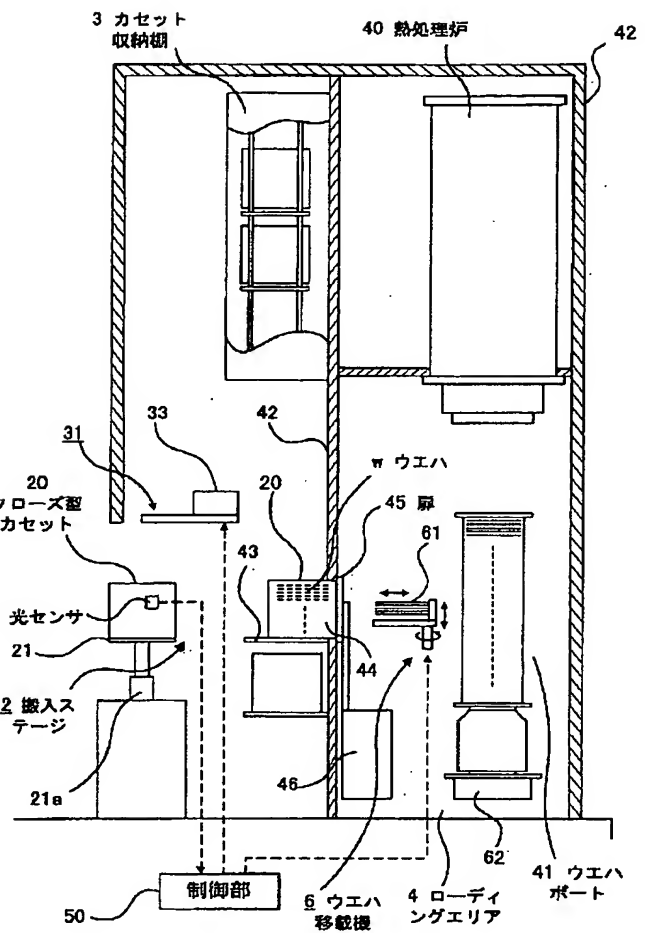
【符号の説明】

2	搬入出ステージ
20	クローズ型カセット
21	載置台
22	棚
23	カセット本体
25	蓋体
3	カセット収納棚
31	カセット移載機
30 4	ローディングエリア
41	ウエハポート
42	壁部
43	ウエハ受け渡し用の保持台
44	開口部
5	光センサ
50	制御部
6	ウエハ移載機
7	カセット本体の中央部
8	重量計測部

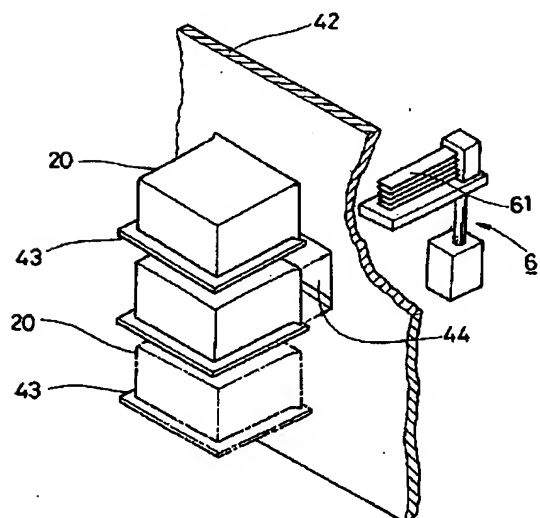
【図1】



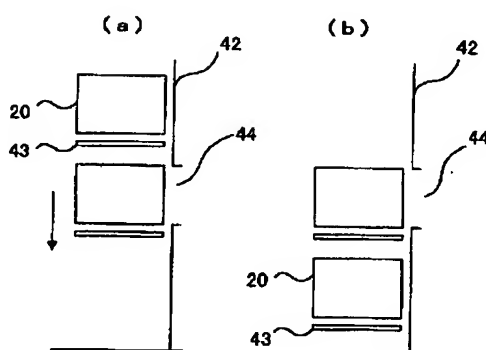
【図2】



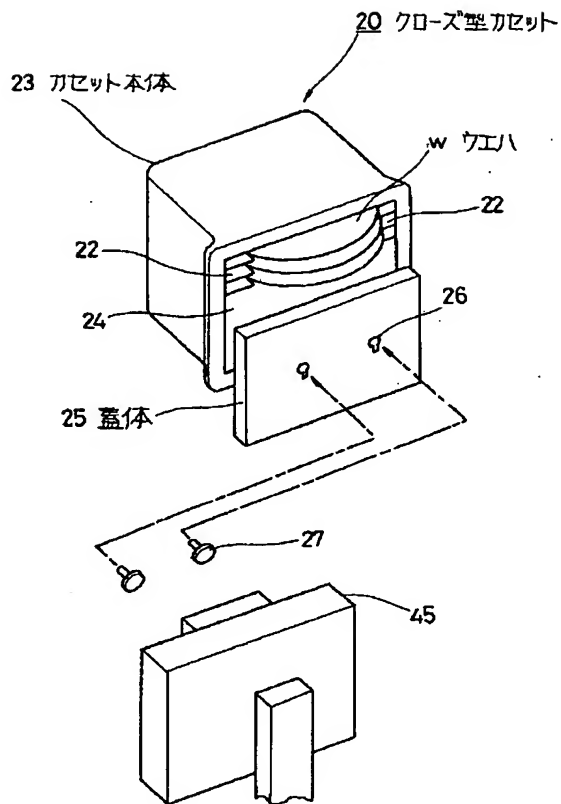
【図3】



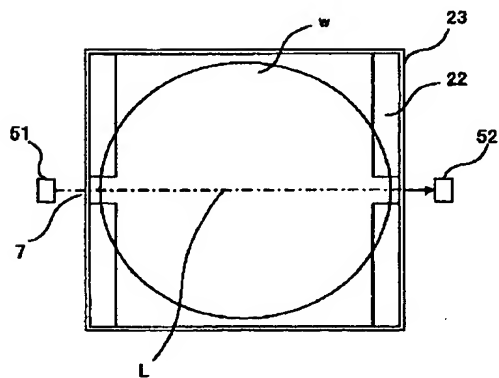
【図4】



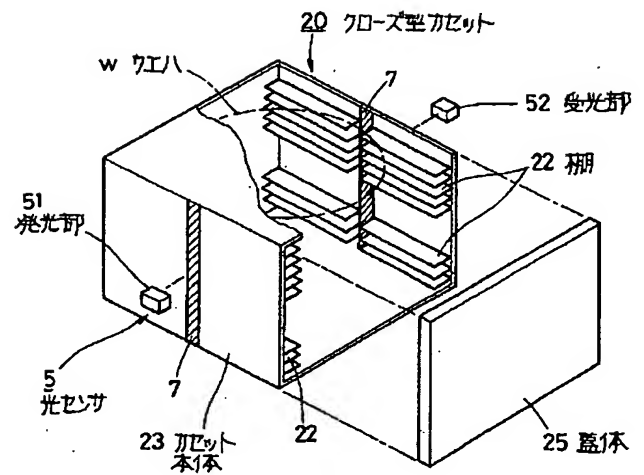
【図5】



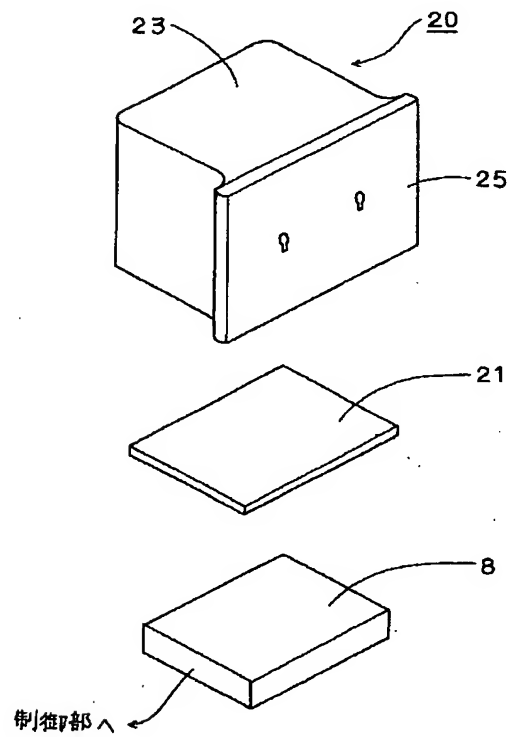
【図7】



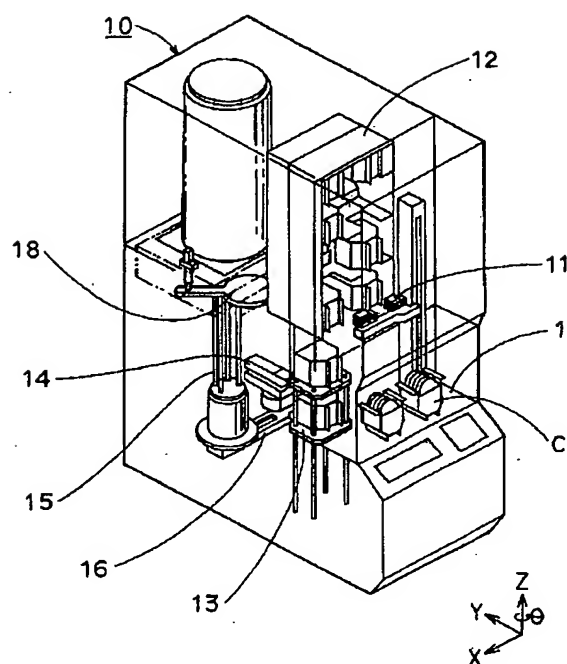
【図6】



【図8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 宮下 正弘
神奈川県津久井郡城山町町屋 1 丁目 2 番 41
号 東京エレクトロン東北株式会社相模事
業所内

(72)発明者 谷川 修
神奈川県津久井郡城山町町屋 1 丁目 2 番 41
号 東京エレクトロン東北株式会社相模事
業所内

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第7部門第2区分
【発行日】平成14年12月20日(2002.12.20)

【公開番号】特開平11-3927
【公開日】平成11年1月6日(1999.1.6)
【年通号数】公開特許公報11-40
【出願番号】特願平9-168052
【国際特許分類第7版】

H01L 21/68
21/22 511

【FI】

H01L 21/68 A
21/22 511 J

【手続補正書】

【提出日】平成14年9月19日(2002.9.19)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】基板処理装置、カセット内の基板検出装置及び基板処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 処理すべき基板を収納し、常時は蓋体によって閉じられている密閉型のカセットを装置内へ搬入するために一旦載置される搬入ステージと、この搬入ステージを通して搬入されたカセットが載置され、カセットの蓋体が開かれる基板受け渡し用の保持台と、この保持台に載置されたカセット内から基板を取り出す基板移載機と、この基板移載機によりカセット内から取り出された基板を処理するための処理部と、前記カセットが前記搬入ステージに搬入されてから前記保持台にてカセットの蓋体が開かれる前までに、カセット内の基板の収納枚数を検出するための基板検出手段と、を備えたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】 処理すべき基板を収納し、常時は蓋体によって閉じられている密閉型のカセットを装置内へ搬入するために一旦載置される搬入ステージと、この搬入ステージを通して搬入されたカセットが一時的に収納されるカセット収納部と、このカセット収納部から移載されたカセットが載置され、カセットの蓋体が開かれる基板受け渡し用の保持台と、前記搬入ステージ、カセット収納部及び基板受け渡し用

の保持台の間でカセットを移載するカセット移載機と、前記保持台に載置されたカセット内から基板を取り出す基板移載機と、

この基板移載機によりカセット内から取り出された基板を処理するための処理部と、

前記カセットが前記搬入ステージに搬入された後、前記カセット収納部から取り出される前までに、カセット内の基板の収納枚数を検出するための基板検出手段と、を備えたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項3】 基板検出手段は、搬入ステージに設けられたことを特徴とする請求項1または2記載の基板処理装置。

【請求項4】 処理すべき基板を収納し、常時は蓋体によって閉じられている密閉型のカセット内の基板の枚数を検出する装置において、

前記カセットが載置される載置台と、

この載置台に載置されたカセット内に光を照射する発光部及びこの光を受光する受光部を含み、前記光の透過または反射によりカセット内の基板の枚数を検出するための光センサと、を備え、

前記カセットにおける前記光軸が通る部分は、光透過性の材料で作られかつ外面が平坦面に形成されていることを特徴とするカセット内の基板検出装置。

【請求項5】 処理すべき基板の周縁部を保持するように複数段の棚を備え、常時は蓋体によって閉じられている密閉型のカセット内の基板の枚数を検出する装置において、

前記カセットが載置される載置台と、

この載置台に載置されたカセット内に光を照射する発光部及びこの光を受光する受光部を含み、前記光の透過または反射によりカセット内の基板の枚数を検出するための光センサと、を備え、

前記カセットにおける前記光軸が通る部分は、光透過性の材料で作られかつ前記棚が存在しないことを特徴とす

るカセット内の基板検出装置。

【請求項6】 光センサの光軸を前記載置台に対して相対的に昇降させる昇降部を備えたことを特徴とする請求項4または5に記載のカセット内の基板検出装置。

【請求項7】 処理すべき基板を収納し、常時は蓋体によって閉じられている密閉型のカセット内の基板の枚数を検出する装置において、前記カセットが載置される載置台と、この載置台に組み合わせて設けられ、前記カセットの重量を計測してその重量の計測値に基づきカセット内の基板枚数を求める手段と、を備えたことを特徴とするカセット内の基板検出装置。

【請求項8】 処理すべき基板を収納し、常時は蓋体によって閉じられている密閉型のカセットを装置内へ搬入するために搬入ステージに搬入する工程と、次いで前記カセットを搬入ステージから基板受け渡し用の保持台に移載する工程と、この保持台に載置されたカセットの蓋体を開く工程と、前記カセットが前記搬入ステージに搬入されてから前記保持台にてカセットの蓋体が開かれる前までに、基板検出手段によりカセット内の基板の収納枚数を検出する工程と、前記蓋体が開かれたカセット内から基板移載機により基板を取り出す工程と、前記基板移載機によりカセット内から取り出された基板を処理部にて処理する工程と、を備えたことを特徴とする基板処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば半導体ウエハなどの基板を蓋体付きの密閉型カセットに収納した場合の基板処理装置及びカセット内の基板検出装置並びに基板処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体ウエハ（以下ウエハという）に対して行われる熱処理としては例えば酸化処理、ドーパントの拡散、アニールあるいはCVDなどが挙げられ、このような熱処理をバッチ式で行う装置として縦型熱処理装置が知られている。

【0003】 従来の縦型熱処理装置の一例を図9を参照しながら説明する。この装置は、装置本体10の前面側に外部との間の入出力ポートをなす搬入出ステージ1が配置されている。先ずウエハを25枚縦置きに収納したカセットCを搬入出ステージ1に載置し、図示しない横倒し機構によりカセットCを横に倒す。次いでこのカセットCをカセット移載機11により通常ストックと呼ばれているカセット収納棚12に一旦移載し、このカセット収納棚12からカセットCをカセット移載機11によりウエハ受け渡し部13に移載する。その後ウエハ移載機14が当該カセットC内のウエハをウエハポート15に順次移載し、ウエハポート15には多数枚のウエハが

棚状に配列される。しかる後ウエハポート15がポートエレベータ16により上昇して縦型の熱処理炉17内にロードされる。18は熱処理炉17の下方側を閉じる蓋体である。

【0004】 ところでこのような縦型熱処理装置では、熱処理炉17の下方側を含むウエハの移載領域（以下「ローディングエリア」という）を囲ってロードロック室とし、このローディングエリアを例えば窒素ガスでバージすることによりウエハにおける自然酸化膜の発生や熱処理炉17内への大気の巻き込みを防止することも検討されている。

【0005】 一方、ウエハのパーティクル汚染を抑えるために従来のオープン型カセットに対して、密閉型のカセット（以下「クローズ型カセット」という）が検討されている（月刊Semiconductor World 1997年1月号等参照）。このクローズ型カセットはウエハを例えば13枚収納するカセット本体と、このカセット本体のウエハ取り出し口を気密に塞ぐための蓋体とを備えており、カセット内部は例えば窒素ガスによりバージされている。

【0006】 クローズ型カセットを用いる場合には、カセット収納棚から運ばれたカセットは、ローディングエリアの壁の外側に設けられたウエハ受け渡し用の保持台に載置される。この壁には常時は扉で閉じられている開口部が形成されており、カセットが開口部に装着されると扉と共に蓋体が開かれ、カセットの内部がローディングエリア内に開放され、このカセット内のウエハが取り出されることになる。このような装置は、ウエハへのパーティクル汚染及び自然酸化膜の生成を抑えることができ、パターンの微細化、高集積化に対応することができる装置として有効なものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 カセット収納棚からカセットを保持台に移載するにあたっては、ウエハポートにおけるウエハの最大搭載枚数が決まっているので、カセット内のウエハの収納枚数に応じてカセットの組み合わせを決めるという作業がコントローラにより行われる。各カセットに何枚のウエハが収納され、カセット内のどのスロット（段）にウエハが保持されているかということは熱処理装置に送られる前に分かっており、その情報はカセットに設けられたタグに書き込まれる場合もある。この場合熱処理装置において各カセットのタグの情報を読み取ることによりウエハの収納枚数などの情報を知ることができるが、カセット内のウエハをウエハ移載機で取り出す前に確認のためにカセット内のウエハの枚数、収納位置を調べる必要がある。またタグがない場合にはウエハの枚数、収納位置は必ず調べなければならない。

【0008】 クローズ型カセットは外から内部が見えないかあるいは見えにくいので、ローディングエリア内に

反射型光センサを設け、蓋体を開いたカセットの開口部に対して光センサを上下にスキャンすることによりいわゆるマッピング情報つまりウエハの収納位置、収納枚数を調べるようにしたシステムの検討が進められている。

【0009】しかしながらカセットに設けられたタグの情報と実際のマッピング情報とが常に必ず一致するとは限らず、例えばウエハ枚数が異なったり、ウエハが無いといったことが起こることを経験的に把握している。また、タグのない場合はマッピング情報を得なければ移載が始められない。このようにカセットの蓋体を開いたところ、ウエハの枚数が予定枚数に対して過不足があることが分かったと、1回のバッチ処理に対応するカセットの組み合わせを変えなければならない場合もあり、その場合には、マッピングを行ったカセットの蓋体を閉じて当該カセットをカセット収納棚に戻し、別のカセットを載置台に移載するといった作業が必要になる。

【0010】またカセット内のウエハが予定枚数より少なく、特にウエハが入っていない場合などにおいては、ストックに貯えられているウエハの合計枚数が予定していたバッチ処理回数に見合う枚数を下回り、このためオペレータが外部からカセットを補充しなければならない。このときオペレータが装置から既に離れてしまっているとオペレータが戻って補充作業を行うまでの間装置が止まってしまうスループットが低下するという問題がある。

【0011】本発明は、このような事情の下になされたものであり、その目的はクローズ型カセットを用いて基板を装置内に搬入し、このカセットから基板を取り出して所定の処理を行うにあたり、効率よく、円滑に運転することのできる基板処理装置及び基板処理方法を提供することにある。

【0012】本発明の他の目的はクローズ型カセット内の基板の収納枚数を蓋体を開くことなく確実に検出することのできるクローズ型カセット内の基板検出装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、基板処理装置において、処理すべき基板を収納し、常時は蓋体によって閉じられている密閉型のカセットを装置内へ搬入するために一旦載置される搬入ステージと、この搬入ステージを通して搬入されたカセットが載置され、カセットの蓋体が開かれる基板受け渡し用の保持台と、この保持台上に載置されたカセット内から基板を取り出す基板移載機と、この基板移載機によりカセット内から取り出された基板を処理するための処理部と、前記カセットが前記搬入ステージに搬入されてから前記保持台にてカセットの蓋体が開かれる前までに、カセット内の基板の収納枚数を検出するための基板検出手段と、を備えたことを特徴とする。

【0014】請求項2の発明は、基板処理装置におい

て、処理すべき基板を収納し、常時は蓋体によって閉じられている密閉型のカセットを装置内へ搬入するために一旦載置される搬入ステージと、この搬入ステージを通して搬入されたカセットが一時的に収納されるカセット収納部と、このカセット収納部から移載されたカセットが載置され、カセットの蓋体が開かれる基板受け渡し用の保持台と、前記搬入ステージ、カセット収納部及び基板受け渡し用の保持台の間でカセットを移載するカセット移載機と、前記保持台上に載置されたカセット内から基板を取り出す基板移載機と、この基板移載機によりカセット内から取り出された基板を処理するための処理部と、前記カセットが前記搬入ステージに搬入された後、前記カセット収納部から取り出される前までに、カセット内の基板の収納枚数を検出するための基板検出手段と、を備えたことを特徴とする。

【0015】請求項3の発明は、請求項1または2記載の基板処理装置において、基板検出手段は、搬入ステージに設けられたことを特徴とする。

【0016】請求項4の発明は、処理すべき基板を収納し、常時は蓋体によって閉じられている密閉型のカセット内の基板の枚数を検出する装置において、前記カセットが載置される載置台と、この載置台上に載置されたカセット内に光を照射する発光部及びこの光を受光する受光部を含み、前記光の透過または反射によりカセット内の基板の枚数を検出するための光センサと、を備え、前記カセットにおける前記光軸が通る部分は、光透過性の材料で作られかつ外面が平坦面に形成されていることを特徴とする。

【0017】請求項5の発明は、処理すべき基板の周縁部を保持するように複数段の棚を備え、常時は蓋体によって閉じられている密閉型のカセット内の基板の枚数を検出する装置において、前記カセットが載置される載置台と、この載置台上に載置されたカセット内に光を照射する発光部及びこの光を受光する受光部を含み、前記光の透過または反射によりカセット内の基板の枚数を検出するための光センサと、を備え、前記カセットにおける前記光軸が通る部分は、光透過性の材料で作られかつ前記棚が存在しないことを特徴とする。請求項4または5の発明では、光センサの光軸を前記載置台に対して相対的に昇降させる昇降部を設けるようにしてもよい。

【0018】請求項7の発明は、処理すべき基板を収納し、常時は蓋体によって閉じられている密閉型のカセット内の基板の枚数を検出する装置において、前記カセットが載置される載置台と、この載置台上に組み合わせて設けられ、前記カセットの重量を計測してその重量の計測値に基づきカセット内の基板枚数を求める手段と、を備えたことを特徴とする。本発明に係る基板処理方法は、処理すべき基板を収納し、常時は蓋体によって閉じられている密閉型のカセットを装置内へ搬入するために搬入ステージに搬入する工程と、次いで前記カセットを搬入

ステージから基板受け渡し用の保持台に移載する工程と、この保持台に載置されたカセットの蓋体を開く工程と、前記カセットが前記搬入ステージに搬入されてから前記保持台にてカセットの蓋体が開かれる前までに、基板検出手段によりカセット内の基板の収納枚数を検出する工程と、前記蓋体が開かれたカセット内から基板移載機により基板を取り出す工程と、前記基板移載機によりカセット内から取り出された基板を処理部にて処理する工程と、を備えたことを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】以下に本発明の基板処理装置を縦型熱処理装置に適用した実施の形態について説明する。図1及び図2は夫々本実施の形態に係る縦型熱処理装置を示す斜視図及び縦断側面図であり、図1では図示の便宜上装置の外装部や内部の壁部などは省略してある。この熱処理装置は、基板例えばウエハの搬送容器であるカセット20の入出ポートをなす搬入出ステージ2と、カセット20を一時的に収納しておくカセット収納部であるカセット収納棚（ストッカ）3と、カセット20内のウエハをウエハポート41に移載し、ウエハポート41を処理部である熱処理炉40内にローディングするローディングエリア4とを備えている。

【0020】前記搬入出ステージ2は、カセット20を載置するための載置台21と、この載置台21を昇降するための昇降部21aと、前記カセット20内を光軸が横切るように設けられた光センサ5とを備えている。この光センサ5は、後で詳述するが、カセット20の構造と関連してカセット20内のウエハの収納枚数及び収納位置（何段目にウエハが保持されているかという情報）を光学的に求める、基板検出装置であるウエハ検出装置の一部を構成するものであり、ここで検出されたカセット内の情報は、制御部50に送られる。

【0021】前記カセット収納棚3は、搬入出ステージ2の奥側領域の上方に位置しており、カセット移載機31により、搬入出ステージ2とカセット収納棚3との間でカセット20が移載される。

【0022】前記カセット移載機31は、昇降ガイド32に沿って昇降可能な昇降基体33と、この昇降基体33に設けられ、搬入出ステージ2から見て前後に動作可能な水平多関節アームよりなる移載アーム34とを備え、カセット20を吊り下げて、搬入出ステージ2、カセット収納棚3及び後述のウエハ受け渡し用の保持台43の間でカセット2を移載する役割をもつ。

【0023】前記ローディングエリア4は壁部42により囲まれて外部に対しては密閉されており、図示しないガス供給源及び排気系により例えば窒素ガス雰囲気とされている。ローディングエリア4を囲む、搬入出ステージ2に対向する壁部42の外側には、例えば2個のカセット20を上下に2個載置できるようにウエハ受け渡し用の保持台43が設けられている。

【0024】一方図3に示すように前記壁部42には、カセット20が装着されてカセット20内からウエハWを取り出すための開口部44が形成されており保持台43に置かれたカセット20はローディングエリア4側に設けられて開口部44を塞いでいる扉45に当接するまで、図示しないガイドに沿ってカセット移載機31により押し出される。この例では1個の開口部44に対して2段の保持台43が設けられており、これら保持台43は図示しない昇降部により昇降可能で、図4に示すように各保持台43のカセット20が、交互に順次開口部44に対応するレベルに位置するように構成されている。

【0025】ここでクローズ型カセット20の構造及びカセット20の蓋体の開閉について述べておく、このカセット20は、図5に示すようにウエハの周縁の一部を保持するように、両側部に棚22が多段に設けられたカセット本体23と、このカセット本体23のウエハの取り出し口である開口部24を気密に塞ぐための蓋体25とを備えており、例えば13枚のウエハWを各々ほぼ水平に上下に間隔をおいて保持するように構成されている。前記蓋体25には例えば2か所に鍵穴26が形成されており、この鍵穴26にキー27を挿入して回すことにより蓋体25の上端及び下端から図示しないロックピンが突出して、カセット本体23に蓋体25が固定されるようになっている。

【0026】前記キー27は、図示しないキー操作機構と共に前記扉45に組み合わせて設けられており、カセット20が壁部42の開口部44に装着されると、キー27が鍵穴26に差し込まれ、キー27を操作してキー27を介して扉45と共に蓋体25が開かれる。この動作は、扉45が図2に示す扉開閉機構46によって例えばカセット20に対して後退し、その後下降あるいは水平な軸のまわりに回転することによって行われる。

【0027】前記ローディングエリア4内には、カセット20とウエハポート41との間でウエハの移載を行うための基板移載機であるウエハ移載機6が設けられており、このウエハ移載機6は、例えばウエハWを複数枚一括して移載することができ、また1枚ずつの移載もできるような複数のアーム61を備えていて、進退自在、昇降自在、回転自在に構成されている。前記ウエハポート41は例えば多段にウエハ保持溝が形成された複数本の支柱を備え、多数枚のウエハWを棚状に保持するように構成されている。このウエハポート41はポートエレベータ62の上昇により熱処理炉40内に搬入される。

【0028】ここで前記光センサ5を用いたウエハ検出装置に関して図6及び図7を参照しながら説明する。この例で用いられるクローズ型カセット20のカセット本体23について、蓋体25により開閉される開口部を前面側とすると、左右両側壁の中央部分例えば十数ミリ幅の帯状部分7（斜線部分）が光透過性の材料例えば透明プラスチックで構成されると共に、当該中央部分（帯状

部分) 7 の外面が平坦な面として形成されている。更に両側壁の中央部分 7、7 を結ぶ領域には、ウエハ保持用の棚 2 2 が存在しないように構成する。つまり前記棚 2 2 は中央部が切り欠かれた状態になっている。

【0029】そしてカセット 2 0 が載置台 2 1 に置かれたときにカセット本体 2 3 の左右の中央部分 7、7 を結ぶラインの延長線上となる位置にカセット 2 0 を挟んで互いに対向する、光センサ 5 を構成する発光部 5 1 及び受光部 5 2 が設けられている。一方前記載置台 2 1 は、図 2 に示す昇降部 2 1 a により昇降し、これにより光センサ 5 の光軸 L がカセット 2 0 の上端から下端まで走査され、受光部 5 2 の受光信号に基づいて各段のウエハ W の有無を検出することができる。

【0030】このようにカセット 2 0 を構成すれば、光軸 L 上の移動路におけるカセット 2 0 の外面が平坦面であるから発光部 5 1 からカセット 2 0 の壁部内への光が入射するとき及び壁部から外側へ光が出る時の光の屈折が少なく、しかも光軸 L の移動路上には棚 2 2 が存在しないので、光の通りが良く、この結果発光部 5 1 からの光がウエハ W により遮られるときの受光部 5 2 の受光信号とウエハ W により遮られないときの受光信号とを区別するスレッシュホールドレベルの設定が容易である。この結果光軸 L をカセット 2 0 に対して相対的に上下に移動させたときに受光部 5 2 の受光信号に基づいてカセット 2 0 のどの棚 2 2 の上にウエハ W が置かれていて、どの棚 2 2 には置かれていないかということを確実に検出することができ、ウエハ W のマッピング情報つまりウエハ W の収納枚数及び収納位置を検出することができる。

【0031】また光センサとしては、反射型のセンサを用い、ウエハ W の周端部での反射光を検出するようにしてもよい。更にカセット 2 0 については、前記中央部分 7 以外も、光透過性の材料で作るようにしてもよい。更にまた中央部分 7 の外面は必ずしも平坦面でなくともよいし、光軸 L 上に棚 2 2 が設けられていてもよい。

【0032】次に上述の熱処理装置の全体の動作について説明する。先ず外部から例えば 2 個のカセット 2 0 を図示しない自動搬送ロボットあるいはオペレータにより搬入出ステージ 2 の載置台 2 1 の上に置く。続いてこの載置台 2 1 が昇降し、光センサ 5 の信号に基づいて各カセット 2 0 内のウエハの収納枚数及び収納位置が検出され、検出信号が制御部 5 0 に送られる。

【0033】次いでカセット移載機 3 1 により搬入出ステージ 2 上のカセット 2 0 を一旦カセット収納棚 3 に収納する。制御部 5 0 はカセット収納棚 3 に収納されている各カセット 2 0 内のウエハ W の枚数を既に把握しているので、ウエハ W の枚数情報とウエハポート 4 1 における被処理ウエハ W の最大搭載数とに基づいて、1 バッチ処理のカセット 2 0 の組み合わせを決定し、その組み合わせに従ってカセット移載機 3 1 がウエハ受け渡し用の保持台 4 3 にカセット 2 0 を移載する。なお場合によ

ては搬入出ステージ 2 上のカセット 2 0 は直接保持台 4 3 に移載される。

【0034】壁部 4 2 の開口部 4 4 に対応する位置にある保持台 4 3 に載せられたカセット 2 0 は、前記扉 4 5 に当接する位置まで押し出され、扉 4 5 側のキー 2 7 とカセット 2 0 の蓋体 2 5 側の鍵穴 2 6 とが係合し、既述の如く蓋体 2 5 が開かれる。その後ウエハ移載機 6 によりカセット 2 0 内のウエハ W が取り出され、ウエハポート 4 1 に移載される。このウエハ W の移載は、2 段の各保持台 4 3 上のカセット 2 0 について順次行われる。こうしてウエハポート 4 1 上に所定枚数のウエハ W が搭載されると、ポートエレベータ 6 2 により熱処理炉 4 0 内にローディングされ、所定の熱処理が行われる。熱処理終了後は上述の動作とは逆の動作によりウエハ W がカセット 2 0 に戻され、カセット 2 0 は搬入出ステージ 2 を介して外部に搬出される。

【0035】このような実施の形態によれば、ローディングエリア 4 にてクローズ型カセット 2 0 の蓋体 2 5 を開ける前に、既に搬入出ステージ 2 にカセット 2 0 が置かれたときに各カセット 2 0 内のウエハの枚数及び収納位置を求め、その情報を制御部 5 0 側で把握しているため、例えばカセット 2 0 のタグを通じて、前の工程から制御部 5 0 に伝えられたウエハ枚数の情報が誤っていたとしても、カセット 2 0 内の実際のウエハ枚数に応じたシーケンスを組んでカセット 2 0 をウエハ受け渡し用の保持台 4 3 に移載することができる。このため蓋体 2 5 を開いたときに予定していたウエハ枚数に対して過不足が生じ、シーケンスの組み直しや、面倒な蓋体 2 5 の開閉作業を無駄に行うといったことを回避することができる。

【0036】特にカセット収納棚 3 にカセット 2 0 を貯えておいてオペレータが装置から離れる場合、カセット 2 0 をカセット収納棚 3 に搬入する前に、予定外の空のカセット 2 0 の存在やウエハの不足を知ることができるので、その時点で対応をとることができ、従ってオペレータが装置から離れた後に、ウエハ枚数の不足により装置が止まってしまうといった不具合を避けることができる。

【0037】以上において基板検出装置は、図 8 に示すようにカセット 2 0 が載置台 2 1 に置かれたときに重量計測部 8 でカセット 2 0 の重量を計測し、その重量計測値に基づいてカセット 2 0 内のウエハ枚数を求めるようにしてもよい。この手法では、カセット 2 0 自体の重量及びウエハ 1 枚の重量が予め分かっているため、カセット 2 0 の総重量を計ることによりカセット 2 0 内にウエハが何枚収納されているかを知ることができる。なお本発明は、基板検出装置を搬入出ステージに設けることに限定されるものではなく、クローズ型カセットの蓋を開ける前であれば、どのタイミングでウエハ枚数を検出するようにしてもよい。また本発明は縦型熱処理装置に限

られずスパッタリング装置や洗浄装置など、他のウエハ処理装置に対しても適用することができる。

【0038】

【発明の効果】本発明の基板処理装置及び基板処理方法によれば、クローズ型カセットを用いて基板を装置内に搬入し、このカセットから基板を取り出して所定の処理を行うにあたり、効率よく円滑に運転することができる。

【0039】また本発明の基板検出装置によれば、クローズ型カセット内の基板の枚数を確実にしかも簡単に検出することができ、例えば本発明の基板処理装置に好適に用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の基板処理装置の実施の形態を示す概略斜視図である。

【図2】上記の実施の形態を示す縦断側面図である。

【図3】上記の実施の形態において、カセットが壁部に装着される様子を示す斜視図である。

【図4】ウエハ受け渡し台の昇降動作の様子を示す説明図である。

【図5】クローズ型カセットを開閉するための機構を示す斜視図である。

【図6】クローズ型カセットの基板枚数を検出する装置の一例を一部切り欠いて示す斜視図である。

【図7】図5の装置を示す横断平面図である。

【図8】クローズ型カセットの基板枚数を検出する装置の他の例を示す斜視図である。

【図9】従来の縦型熱処理装置を示す斜視図である。

【符号の説明】

- 2 搬入出ステージ
- 20 クローズ型カセット
- 21 載置台
- 22 棚
- 23 カセット本体
- 25 蓋体
- 3 カセット収納棚
- 31 カセット移載機
- 4 ローディングエリア

- 41 ウエハボート
- 42 壁部
- 43 ウエハ受け渡し用の保持台
- 44 開口部
- 5 光センサ
- 50 制御部
- 6 ウエハ移載機
- 7 カセット本体の中央部
- 8 重量計測部

【手続補正2】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図9

【補正方法】変更

【補正内容】

【図9】

